

EINEN WASSERFILTER SELBER BAUEN



Der kleine einfache
Umkehrosmose Filter
AQUARIUS MINIMUS

Dr. Michael Scholze



Autor und Herausgeber dieses eBooks:

Michael Scholze
Parkstraße 8
14947 Nuthe-Urstromtal
Deutschland

E-Mail: ms@lebendiges-trinkwasser.de
Blog: www.lebendiges-trinkwasser.de

© 2015 Michael Scholze, Parkstraße 8, 14947 Nuthe-Urstromtal, Deutschland
Kein Teil dieses eBooks und der dazugehörigen Videos darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgend einer Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verbreitet, verarbeitet oder vervielfältigt werden.
Die Nutzung der Inhalte ist nur zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Haftungsausschluss:

Die in diesem eBook und den dazugehörigen Videos veröffentlichten Bauanleitungen, Ratschlägen und Empfehlungen wurden von mir mit größter Sorgfalt erarbeitet, geprüft und über einen längeren Zeitraum selber angewendet. Eine Garantie kann jedoch nicht übernommen werden. Jede Anwendung erfolgt im Rahmen der Eigenverantwortlichkeit auf eigenes Risiko.

Dieses eBook und die dazugehörigen Videos enthalten Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte der Autor keinen Einfluss hat. Deshalb kann der Autor für diese fremden Inhalte auch keine Gewähr übernehmen. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich. Die verlinkten Seiten wurden zum Zeitpunkt der Verlinkung auf mögliche Rechtsverstöße überprüft. Rechtswidrige Inhalte waren zum Zeitpunkt der Verlinkung nicht erkennbar. Eine permanente inhaltliche Kontrolle der verlinkten Seiten ist jedoch ohne konkrete Anhaltspunkte einer Rechtsverletzung nicht zumutbar. Bei Bekanntwerden von Rechtsverletzungen wird der Herausgeber derartige Links umgehend entfernen.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
Der Umkehrosmose Filter Aquarius Minimus.....	2
So filtert der Aquarius Minimus.....	3
Das Besondere am Aquarius Minimus.....	3
Schutz vor unerwünschten Stoffen aus Plastik.....	5
Welche handwerklichen Fähigkeiten werden gebraucht.....	6
Vorbereitungen für den Selbstbau.....	6
Werkzeugliste.....	6
Materialliste.....	7
Und los geht es mit dem Filterbau.....	10
Installation und Anschluss des Filters.....	11
Erste Inbetriebnahme des Aquarius Minimus.....	14
Bedienung.....	16
So hat unsere Membran eine lange Lebensdauer.....	17
So erhalten wir die bestmögliche Wasserqualität.....	17
So filtern wir ökologisch.....	18
Zusammenfassung: So filtern wir Osmosewasser.....	18
Filterpausen im Urlaub.....	19
So geht der Aquarius Minimus auf Reisen.....	19
Energetisierung & Belebung.....	20
Filterwechsel.....	21
Wann sollten die Filter gewechselt werden?.....	21
Wechsel der Vorfilter.....	22
Wechsel der Membran.....	23
Bezugsquellen.....	25
Bauteile und für den Aquarius Minimus.....	25
Filterkartuschen und Umkehrosmose Membran.....	25
TDS-Messgerät.....	25

Einleitung

Als ich anfang mich mit Wasserfiltern zu beschäftigen, stand ich vor einem riesigen unüberschaubarem Angebot von Filtern in der Preisklasse von wenigen Euro bis zu mehreren Tausend Euro.

Außerdem gibt es eine Vielzahl von Filtertechnologien. Da zeigte sich aber schnell, das nur 2 davon, nämlich die Destillation und die Umkehrosmose, in der Lage sind Verunreinigungen aus dem Wasser nahezu komplett zu entfernen. Und das weitestgehend unabhängig von der Art der Verunreinigung. Alle anderen mir bekannten Filterverfahren sind mehr oder weniger eingeschränkt auf bestimmte Arten von Verunreinigungen.

Die Destillation ist das von der Natur verwendete Verfahren (Verdunstung, Wolken und Regen) und wäre auch das was ich bevorzugt einsetzen würde. Allerdings kommt ein elektrisches Destilliergerät für mich nicht in Frage, da das extrem viel Strom verbraucht und deshalb ökologisch und wegen der hohen Stromkosten für mich nicht vertretbar ist.

Also bleibt nur noch die Umkehrosmose als praktikable (zweitbeste) Lösung über. Aber auch bei den Umkehrosmose Filtern gibt es ein unüberschaubares Angebot von 40 € bis über 4000 €. Diese Anlagen unterscheiden sich stark in Komfort, Reinigungsleistung und Qualität. Ein hoher Preis bedeutet hier nicht automatisch, das die Filteranlage hochwertig ist. Bei den ganz billigen ist es eher selten, das hochwertige Materialien zum Einsatz kommen.

Mein erster Umkehrosmose Filter war ein Markengerät für ca. 2500€. Nach 8 Jahren Benutzung habe ich das zerlegt und umgebaut. Dabei lernte ich, das es auch möglich ist mit nur ca. 10% dieser Anschaffungskosten einen Filter zu bauen, der sogar reineres Wasser lieferte.

So entstand die Idee einen Umkehrosmose Filter mit vergleichsweise sehr geringen Kosten selber zu bauen. Beim Entwurf des Selbstbaufilters wurden folgende Prämissen zugrunde gelegt:

- Er soll reinstes Wasser liefern. Das ist die wichtigste Prämisse, wo möglichst wenig Kompromisse gemacht werden sollen.
- Er soll aus hochwertigen Materialien bestehen.
- Er soll möglichst einfach zu bauen sein.
- Er soll möglichst klein handlich und transportabel sein.
- Er soll möglichst wenig kosten.
- Komfort in der Benutzung ist weniger wichtig. Um Kosten zu sparen, wird auf Komfort verzichtet.

Damit war die Idee zum Aquarius Minimus geboren. Ein Umkehrosmosefilter für Minimalisten. Minimal in Größe, Kosten und Komfort bei maximaler Reinheit des gefilterten Wassers. Das war die Zielsetzung für mein erstes Wasser-Forschungsprojekt, in dem ich einen Wasserfilter entwickeln wollte, den man leicht selber nachbauen kann.

In diesem eBook und dem dazugehörigen Video dokumentiere ich den aktuellen Stand dieses Forschungsprojekts, zeige ausführlich wie ich den Aquarius Minimus gebaut habe und wie er für eigene Versuche mit Umkehrosmose Filtern nachgebaut werden kann. Außerdem beschreibe ich im eBook auf welche Art und Weise der Aquarius Minimus nach meinem derzeitigen Wissensstand genutzt und gewartet werden sollte um eine optimale Wasserqualität zu erhalten.

Auch wenn ich persönlich den Aquarius Minimus, so wie er in diesem eBook beschrieben ist, regelmäßig als Trinkwasserfilter auf Reisen verwende, betrachte ich seine Entwicklung nicht als abgeschlossen. Insbesondere wurde die Eignung des Aquarius Minimus für die Filterung von Trinkwasser bisher nicht durch neutrale Institute geprüft oder zertifiziert, so das ich aktuell nicht sicher sagen kann, ob er für die gefahrlose Herstellung von Trinkwasser geeignet ist.

Die Forschung und Entwicklung geht weiter. Über neue Ideen und Anregungen zur Verbesserung des Aquarius Minimus berichte ich in meinem Blog www.lebendiges-trinkwasser.de und per Newsletter, auf den weiter unten hingewiesen wird.

Der Umkehrosmose Filter Aquarius Minimus

Der Aquarius Minimus ist ein einfach aufgebauter kleiner und leicht nach zu bauender Umkehrosmose Filter.

Er wurde so minimalistisch wie möglich gestaltet. Minimalistisch bezieht sich hier auf die Größe, die Anzahl der verwendeten Komponenten, den Preis und den Komfort. Hinsichtlich der Qualität der verwendeten Materialien und der Reinigungsleistung wurden bei diesem Filter keine Kompromisse gemacht. Es werden durchweg hochwertige Bauteile und Materialien verwendet.

Durch dieses minimalistische Design gehört der Aquarius Minimus zu den kleinsten Umkehrosmose Filtern und ist auch gut als Reisefilter geeignet. Er kann an nahezu jedem Wasserhahn einer Küchenspüle angeschlossen werden. Eine feste Installation ist möglich, aber nicht erforderlich.

Der Aquarius Minimus ist ein Direct Flow Filter (ohne Tank), der komplett ohne Strom funktioniert, weil die gesamte Steuerung des Filtrervorgangs manuell erfolgt.

In diesem Filter filtert eine DOW Filmtec 75 GPD Markenmembran. Die gehört zu den besten Osmosemembranen auf dem Markt.

Der Aquarius Minimus gehört zu den preiswertesten Filtern in dieser Qualitätsklasse, hat aber mit den 75 GPD einen recht langsamen Durchfluss des gefilterten Wassers. Es kann je nach Wasserdruck zwischen 5 min (bei 6 Bar) und 10 min (bei 3 Bar) dauern, bis 1 Liter gefiltertes Wasser fertig ist. Der Leitungsdruck sollte mindestens 3 Bar betragen.

Der Aquarius Minimus ist für Menschen, die es einfach und minimalistisch mögen, die bereit sind morgens ihr Wasser für den Tag zu filtern und in Glasgefäße zu füllen.

Energetisierung und Belebung des Wassers ist nicht Teil des Aquarius Minimus sondern sollte in den Glasgefäßen für die Wasseraufbewahrung erfolgen, um unnötigen Kunststoff zu vermeiden.

Wichtiger Hinweis:

Neue Ideen für Verbesserungen, Tipps und wertvolle Hinweise werden im Aquarius Minimus Newsletter per E-Mail bekannt gegeben. Käufer dieses eBooks können den Newsletter kostenlos erhalten. Das lohnt sich!

Am besten jetzt gleich hier abonnieren:

<http://www.lebendiges-trinkwasser.de/aquarius-minimus-news/>

So filtert der Aquarius Minimus

Der Umkehrosmose Filter Aquarius Minimus ist ein aus 2 Vorfilterstufen und einer Umkehrosmose Membran bestehendem Filtersystem.

Die beiden Vorfilter haben nur eine Aufgabe, sie sollen die Umkehrosmose Membran vor grobem Schmutz und Chlor schützen. Kleine Kalk- und Rostkrümelchen aus dem Leitungsnetz und Chlor, das gelegentlich vom Wasserwerk zugesetzt wird, um das Wasser keimfrei zu halten würden die Lebensdauer der Membran verkürzen.

Die Umkehrosmose Membran ist das Herzstück, welches die eigentliche Filterarbeit übernimmt. Sie besteht aus einer mehrschichtigen dünnen Kunststoffolie, die so fein perforiert ist, dass nur das H₂O Molekül hindurch passt. Glücklicherweise sind die Verunreinigungen im Wasser größer als ein H₂O Molekül und können diese Folie nicht durchdringen. Das gilt sogar für gelöste Mineralien und Salze. Eine so feine Filterung kann heute nur per Umkehrosmose oder Destillation erreicht werden.

Wenn man das Leitungswasser mit dem Leitungsdruck einfach nur durch die Membran drücken würde, würde sich diese nach kurzer Zeit zusetzen, weil die zurückgehaltenen Verunreinigungen die feinen Kanäle, durch die das H₂O die Folie passiert, blockieren. Damit das nicht passiert, werden diese zurück gehaltenen Verunreinigungen mit etwas Leitungswasser von der Membran in den Abfluss gespült.

Beim Aquarius Minimus werden dafür 2-3 Liter Spülwasser pro Liter gefiltertes Wasser benötigt. Das entspricht einer langsamen Wasserströmung über die Membran.

Da sich im Laufe der Zeit trotzdem Ablagerungen auf der Membran bilden, wird zusätzlich etwa ein Mal pro Tag mit vollem Leitungsdruck für einige Sekunden kräftig gespült.

Das Besondere am Aquarius Minimus

Es gibt viele Filter auf dem Markt, die oberflächlich betrachtet so aussehen, wie der Aquarius Minimus. Wir fassen hier nochmal zusammen, was das Besondere beim Aquarius Minimus ist.

Hochwertige Materialien

Das gefilterte Wasser aus einem Umkehrosmose Filter ist extrem rein und frei von Fremdstoffen. Physikalisch verhält sich so ein Wasser wenn es mit irgendwelchen Fremdstoffen in Berührung kommt, wie ein trockener leerer Schwamm der gierig alles aufsaugt, was mit ihm in Berührung kommt. So ein Wasser versucht alle Stoffe, mit denen es in Berührung kommt, zu lösen.

Auf der einen Seite hat demzufolge so ein Osmosewasser eine ideale Reinigungswirkung als Putzwasser. Auf der anderen Seite müssen wir aber auch gut aufpassen, dass es nicht unerwünschte Stoffe in sich löst, bevor wir es nutzen. Das können z.B. chemische Bestandteile aus Kunststoffen oder möglicherweise auch Schwermetalle aus ungeeignetem Edelstahl sein.

Wir sehen daran, dass die richtige Auswahl der Materialien bei der Konstruktion eines Wasserfilters eines der wichtigsten und auch schwierigsten Punkte ist.

Mit Abstand das beste Material ist Glas. Einen kompletten Filter kann man aber damit nicht so einfach bauen. Leider ist es so, dass wir hier keine 100% Lösung haben, bei der alles perfekt ist. In dem Sinne gibt es übrigens überhaupt keinen perfekten Wasserfilter. Es

bleibt nur der Weg, die Materialien so zu wählen, das das Risiko einer nachträglichen Verschmutzung des Osmosewassers aus den Kunststoffen so gering wie möglich gehalten wird.

Beim Aquarius Minimus bestehen die Filtergehäuse und Schlauchverbinder aus Polypropylen (PP). Dieser Kunststoff ist im Vergleich zu anderen Kunststoffen, die in dem Bereich zum Einsatz kommen, chemisch am einfachsten aufgebaut. Er besteht aus Ketten von Kohlenstoff und Wasserstoff Atomen, beides harmlose Materialien. Weichmacher werden bei der Herstellung nicht benötigt. Das Risiko, das aus PP unerwünschte Stoffe ins Wasser kommen können, ist geringer, als bei anderen Kunststoffen, weil wegen der einfachen chemischen Struktur in PP gar nicht so viel unerwünschtes drin ist.

Die Schläuche beim Aquarius Minimus sind Markenschläuche vom Marktführer John Guest. Sie bestehen aus LLDPE eine spezielle Art von Polyethylen (PE), ebenfalls ein Kunststoff aus Ketten von Kohlenstoff und Wasserstoff Atomen. Diese Schläuche von John Guest sind bezüglich ihrer Trinkwassertauglichkeit nach folgenden Richtlinien zertifiziert.

- DVGW-Arbeitsblatt W270
- KTW
- NSF
- WRAS
- DIN 2001

Damit haben wir erst mal das mögliche getan, um die Kunststoffe mit geringstem Risiko zu wählen.

Aus der Filmdokumentation „Plastic Planet“ wissen wir, dass dies jedoch keine Garantie dafür ist, dass der Kunststoff wirklich nichts ans Wasser abgibt. Bei der Herstellung von Kunststoffen werden immer in geringen Mengen Zuschlagstoffe verwendet, die wir nicht kennen, weil das das Betriebsgeheimnis der Kunststoff Produzenten ist.

Vorsichtshalber sollten wir davon ausgehen, das der Kunststoff doch in geringsten Mengen etwas unerwünschtes ins Wasser geben könnte. Weiter unten ist beschrieben, wie der Aquarius Minimus dieses Risiko noch weiter minimiert.

Reineres Wasser



Das Herzstück im Aquarius Minimus ist die Umkehrosmose Membran. Die Qualität dieses Filterelements bestimmt entscheidend die Reinheit des gefilterten Wassers. Im Aquarius Minimus verwenden wir eine 75 GPD Filmtec Markenmembran von der Firma DOW aus den USA. Diese Membran gehört zu den besten auf dem Markt. Sie hat ein Rückhaltevermögen für z.B. Salze von mindestens 98%. Praktisch werden meistens sogar noch deutlich bessere Werte im Bereich um 99% erreicht. Viele billigere Membranen auf dem Markt, vor allem aus dem asiatischen Raum, erreichen solche Werte nicht und schaffen oft nur ein Rückhaltevermögen für Salze im Bereich von 90%.

Obwohl es auch größere DOW Filmtec Membranen mit mehr als 75 GPD gibt, wird im Aquarius Minimus die 75 GPD Membran eingesetzt, weil die größeren Membranen oft ein etwas geringeres Rückhaltevermögen haben. Zugunsten der höheren Reinheit des Filterwassers wird die langsamere Filtergeschwindigkeit gewählt.

Sobald bei einem Osmose Filter der Filtrvorgang beendet ist und das Wasser sich nicht mehr bewegt, beginnt das Wasser zu verschmutzen. Die Membran lässt unerwünschte Stoffe passieren. Falls der Kunststoff etwas ans Wasser abgibt, reichert sich das jetzt immer mehr im Wasser an. Falls Keime im Wasser sind, vermehren sich diese.

All diese Effekte, die die Wasserqualität verschlechtern, sind erst nur gering. Je länger das Wasser im Filter steht, desto stärker wird diese Verschmutzung, vor allem über Nacht oder wenn der Filter mehrere Tage nicht genutzt wird.

Der Aquarius Minimus wird so verwendet, dass dieses verunreinigte Stehwasser nicht als Reinstwasser benutzt wird. So erhalten wir noch reineres Wasser.

Bei den meisten Umkehrosmose Filtern auf dem Markt wird in der Praxis das Wasser, wenn es aus dem Hahn kommt, sofort verwendet. Dabei wird das Stehwasser mit genutzt.

Schutz vor unerwünschten Stoffen aus Plastik

Wie oben beschrieben werden im Aquarius Minimus Kunststoffe verwendet, die im Vergleich zu anderen Kunststoffen ein geringeres Risiko für die Abgabe unerwünschter Stoffe ans Wasser haben. Eine 100% Garantie, dass die Kunststoffe wirklich komplett harmlos sind, haben wir jedoch nicht und die wird es auch wohl nie geben.

Wenn der Kunststoff etwas ans Wasser abgeben sollte, dann wird das ein gleichmäßig ablaufender Prozess sein, bei dem sich immer mal wieder etwas vom Kunststoff im Wasser löst. Das ist weitgehend unabhängig davon, ob der Filter gerade ruht oder filtert.

Da der Filter die meiste Zeit ruht und nicht filtert, wird sich der größte Teil der potentiell unerwünschten Stoffe während der Filterpausen im Wasser anreichern. Bei einem 2 Personen Haushalt wird der Filter grob geschätzt am Tag ca. 1h filtern. Das bedeutet, wir haben ca. 4% Filterzeit und 96% Stehzeit = Filterpause.

Das bedeutet aber auch, dass, falls der Kunststoff etwas ans Wasser abgibt, davon dann 96% im Stehwasser landen. Der Aquarius Minimus wird deshalb so verwendet, dass das Stehwasser ausgesondert und nicht ins Reinstwasser gemischt wird.

Durch diese einfache Maßnahme „filtern“ wir quasi den größten Teil (ca. 96%) der sich im Stehwasser angereicherten Schadstoffe heraus. Das sind nicht nur Problemstoffe die der Kunststoff eventuell noch abgeben könnte, sondern auch Keime, die sich im Stehwasser gerne vermehren und anreichern.

Welche handwerklichen Fähigkeiten werden gebraucht

Die für den Zusammenbau des Aquarius Minimus benötigten handwerklichen Fähigkeiten können in wenigen Minuten erlernt werden. Es genügt, wenn wir folgendes schon können **oder bereit sind, es beim Bauen zu lernen:**

- schrauben
- Fittinge mit Teflon Band abdichten
- Schläuche in Quickverbinder stecken und entfernen

Die Videoanleitung zeigt ausführlich, wie das geht und worauf es dabei ankommt. Es erfordert keine handwerkliche Erfahrung und kann von jedem in wenigen Minuten erlernt werden.

Vorbereitungen für den Selbstbau

Um den Wasserfilter komplett zusammen bauen und nutzen zu können, benötigen wir ein paar einfache Werkzeuge und die Bauteile für den Filter.

Ein sauberer Arbeitsplatz, sauberes Werkzeug und saubere Hände sind eine wichtige Voraussetzung, um das Verkeimungsrisiko in unserem Wasserfilter gering zu halten.

Am besten positionieren wir einen Laptop in der Nähe unseres Arbeitsplatzes, wenn wir mit der Schritt für Schritt Video Anleitung starten. Das Video ist so aufgebaut, dass man es nach jedem kurzen Bauabschnitt anhalten muss um den gerade gezeigten Teil dann selber nachzubauen.







Werkzeugliste

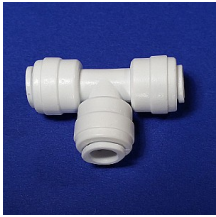


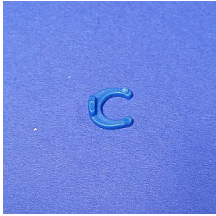


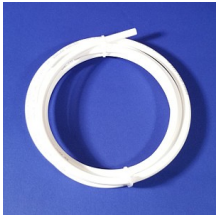

Wir benötigen folgende Werkzeuge:

- Cuttermesser oder sehr scharfes Küchenmesser oder Taschenmesser
- sauberes Brett oder Küchenbrett als Schneideunterlage
- 12er Schraubenschlüssel
- 17er Schraubenschlüssel
- TDS Messgerät (siehe Kapitel Bezugsquellen)
- Zollstock oder Lineal
- 1 Tube weiße Vaseline aus der Apotheke
- Wasserfester Filzstift (wenn vorhanden in rot)

Materialliste

Eine komplette Auflistung aller Materialien und Filterkartuschen:, die wir für den Aufbau des Filters benötigen:

Anzahl	Bild	Beschreibung
1		Membrangehäuse, Mit doppelter Dichtung für 50 – 100 GPD DOW Filmtec Membrane Material PP, Durchmesser 2,5“
2		Clipse für Membrangehäuse zum Anschrauben 2,5“
4		Clipse für Vorfilter 2,5“ auf 2“
3		Einschraubwinkel 1/4“ Gewinde 1/4“ Rohr Material PP
1		Einschraubverbinder 1/4“ Gewinde 1/4“ Rohr Material PP
2		Einschraubwinkel 1/8“ Gewinde 1/4“ Rohr Material PP
1		Einschraubwinkel 1/8“ Gewinde 1/4“ Rohr mit Rückschlagventil Material PP

Anzahl	Bild	Beschreibung
2		T-Stück 3 x 1/4" Rohr Material PP
1		Kugelventil Material PP
2		Winkel 2 x 1/4" Rohr Material PP
23		1/4" Sicherungsclip - blau
1		2m 1/4" John Guest LLDPE Schlauch blau
1		2m 1/4" John Guest LLDPE Schlauch rot
1		2m 1/4" John Guest LLDPE Schlauch weiß
1		Adapter für Anschluss am Wasserhahn

Anzahl	Bild	Beschreibung
1		Abwasseranschluß 1/4"
1		Rückschlagventil 2 x 1/4"
1		Schlüssel für Membrangehäuse
1		1 Rolle Teflonband, 0,1 mm, 60 g/qm
1		Durchflussreduzierer: 420 ml bei Verwendung einer 75 GPD Membran
1		2" Inline Sedimentfilter 5 Micron
1		2" Inline Aktivkohle Granulat Filter
1		Original DOW Filmtec Membran 75 GPD entweder BW60-1812-75 oder TW30-1812-75

Im Anhang „Bezugsquellen“ gibt es Tipps, wo all diese Teile günstig zu beziehen sind.

Und los geht es mit dem Filterbau

Zuerst sollten die in den o.g. Listen aufgeführte Werkzeuge und Materialien beschafft und der Arbeitsplatz vorbereitet werden.

Jetzt kann es mit dem Filterbau losgehen. Alle Arbeitsschritte findet ihr in der Video Bauanleitung hier:

<https://youtu.be/RJjrYH4N4X4>

Installation und Anschluss des Filters

Installation

Der Aquarius Minimus kann in allen denkbaren Positionen betrieben werden. Liegend, stehend, hängend, alles ist möglich. Es reicht auch, den Filter einfach irgendwo hin zu legen. Mit den Clipsen kann er aber auch an einer Wand befestigt werden. Z.B. über der Spüle oder unter der Spüle innen an der Schrankwand.

Wir sollten aber darauf achten, das wir gut an den Kugelhahn für die Membranspülung kommen, weil wir den täglich bedienen müssen.

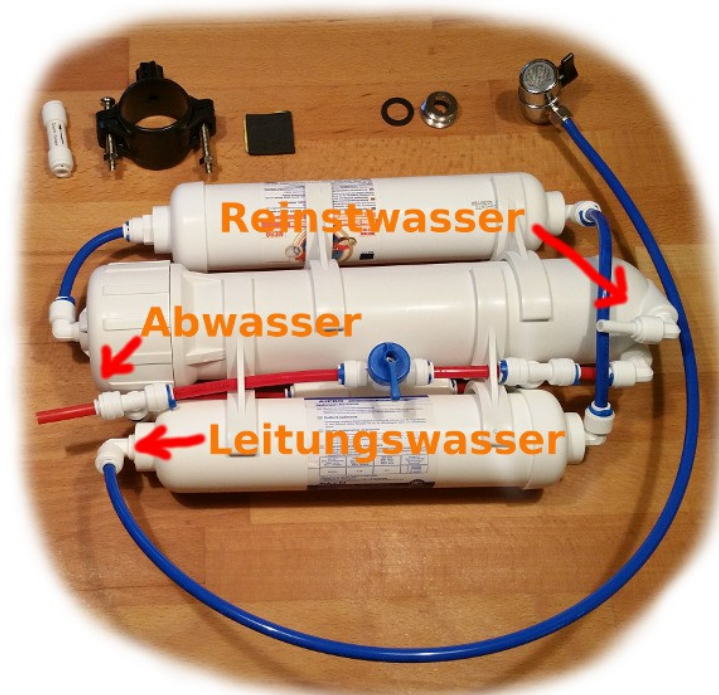
Wenn wir den Filter gerne unter der Spüle verstecken möchten, können wir den Kugelhahn auch mit 2 langen Schlauchstücken an eine gut erreichbare Stelle nach oben führen.

Da in den dünnen Schläuchen der Druckverlust recht hoch ist, sollten für Leitungswasser und Abwasser keine Schlauchlängen von mehr als 2m verwendet werden. In Einzelfällen bei ausreichend hohem Leitungsdruck sind auch längere Schläuche möglich.

Der benötigte Leitungsdruck ist mindestens 3 Bar, sonst filtert er zu langsam oder gar nicht. Der maximale Leitungsdruck darf nicht über 6 Bar liegen, weil die Filtergehäuse für höhere Drücke nicht ausgelegt sind.

Der Aquarius Minimus hat drei Schlauchanschlüsse:

- blauer Schlauch = Filtereingang für das Leitungswassers
- roter Schlauch = Abwasserausgang für das Spülwasser
- weißer Schlauch = Reinstwasserausgang für das gefilterte Wasser



Wie diese Schlauchverbindungen gemacht werden und Tipps & Tricks dazu gibt es in dem Video: <https://youtu.be/OobpOaDrn5g>

Anschluss am Leitungswasser



Der Anschluss für den blauen Leitungswasserschlauch erfolgt mit dem umschaltbaren Adapter direkt am Wasserhahn der Spüle. Dazu wird das vorhandene Perlatorsieb abgeschraubt und durch den Adapter ersetzt. Den schwarzen Dichtungsring im Adapter nicht vergessen, sonst spritzt es!

Mit dem Schwarzen Hebel am Adapter können wir den Wasserfluss zwischen Spüle und Filter umschalten. **Wir müssen darauf achten, das versehentlich kein heißes Wasser in den Filter kommt, dafür ist er nicht gemacht.** Wenn es doch mal passiert, einige Minuten kalt spülen und den TDS Wert prüfen. Wenn der sich nicht verschlechtert hat, hat man Glück gehabt.



Manche Wasserhähne haben einen anderen Anschluss mit Innengewinde, wo der Adapter nicht direkt aufgeschraubt werden kann. Dafür gibt es das kleine Adapterstück, welches wir direkt in den Hahn schrauben können, auch hier die Dichtungsringe auf beiden Seiten nicht vergessen. Auf dieses kleine Adapterstück kann dann der Adapter mit dem blauen Schlauch aufgeschraubt werden.

Anschluss am Abwasser

Ein fester Anschluss am Abwasser ist nicht zwingend erforderlich. Besonders auf Reisen werden wir den roten Abwasserschlauch einfach nur in die Spüle hängen.

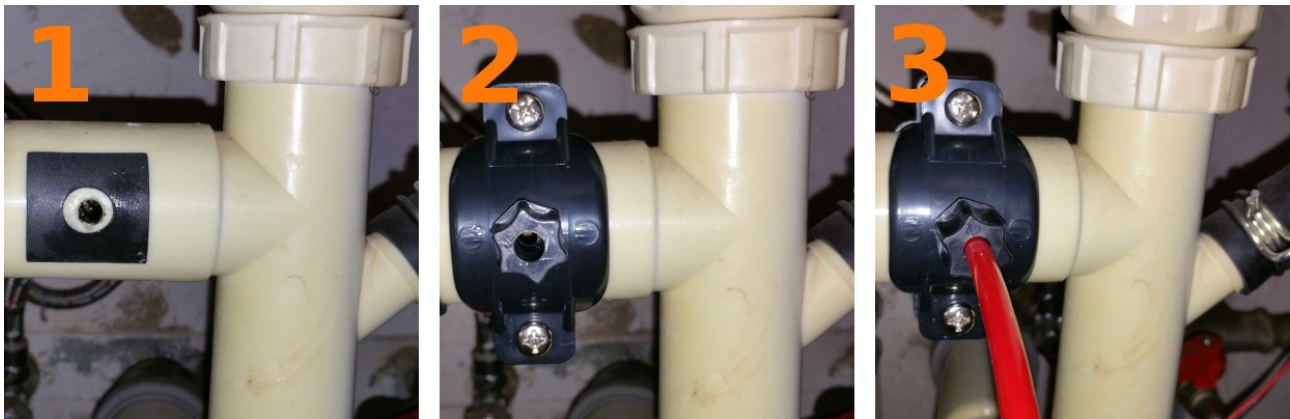
Wir sollten ihn aber irgendwo befestigen, weil er einen gewissen Rückstoß erfährt, wenn wir die Membranspülung durchführen.



Am Ende des Abwasserschlauches sollte ein Rückschlagventil eingebaut werden. Das verhindert in den Betriebspausen, das Keime rückwärts über die rote Abwasserleitung in den Filter gelangen. Der Pfeil auf dem Rückschlagventil zeigt in Fließrichtung des Abwassers.

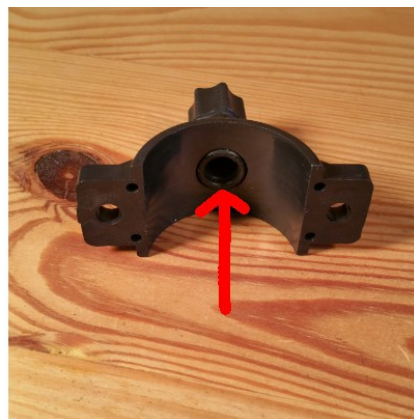
Bei fester Installation des Filters in der Küche ist ein fester Anschluss am Abwasserrohr der Spüle eine saubere Lösung. Dazu wählen wir

eine gerade Stelle an der sich die Abwasserschelle gut befestigen lässt. Es sollte kein Bereich vom Abwasserrohr sein, der dauerhaft mit Wasser gefüllt ist, also nicht der Bogen mit dem Geruchsverschluss.



Wir halten die Abwasserschelle ans Rohr und markieren die Stelle auf dem Abwasserrohr, die unmittelbar unter dem Schlauchanschluss der Abwasserschelle liegen wird. Dort bohren wir ein ca. 5 mm großes Loch ins Abwasserrohr und kleben die Dichtung (liegt bei der Abwasserschelle) darüber, so dass das Loch in der Dichtung genau über dem Bohrloch liegt. Das Loch in der Dichtung ist vor gestanzt und muss eventuell noch frei gelegt werden. Dann schrauben wir die Abwasserschelle an, so dass der Schlauchanschluss genau über Bohrloch und Dichtung liegt. Die Schrauben nur mäßig anziehen.

Der rote Abwasserschlauch kann nun einfach mit der Abwasserschelle verbunden werden. Wenn die einen Schraubanschluss hat, muss die Schraube leicht gelöst werden, Schlauch einfügen und mäßig festziehen. Der Schlauch darf sich nicht mit der Hand herausziehen lassen.



Manchmal werden die Abwasserschellen anstatt mit einer Schaumgummi-dichtung zum Ankleben mit einem O-Ring geliefert. Diesen Gummiring setzen wir dann in die Schelle ein und befestigen diese mit dem Ring genau über dem Bohrloch auf dem Abwasserrohr. Falls der Ring bei der Montage

heraus fallen sollte, können wir den mit etwas Vaseline an der Schelle „anheften“. Das kleine weiße Röhrchen, welches gelegentlich beiliegt, wird nur für ganz weiche Schläuche benötigt um sie an der Anschlussstelle zu stabilisieren. Bei unseren festeren Schläuchen brauchen wir das nicht.

Gelegentlich kann es vorkommen, dass am Schlauchanschluss das Loch nicht ganz frei ist, weil eine dünne Kunststoffschicht den Weg versperrt. Diese Schicht entsteht bei der Herstellung manchmal und kann von uns leicht mit einem spitzen Gegenstand

durchstoßen werden. Dabei schrauben wir vorsichtshalber die schwarze Schraube zum festquetschen des Schlauches ganz ab, um daran nichts zu beschädigen.

Reinstwasseranschluss

Den weißen Schlauch, aus dem das gefilterte Reinstwasser kommt, können wir z.B. irgendwo oberhalb des Spülbeckens befestigen, so dass das Filterwasser ins Spülbecken läuft. Unsere Vorratsbehälter stehen beim Abfüllen dann im Spülbecken. Falls wir mal vergessen sollten, die Wasserzufuhr rechtzeitig zu schließen, läuft das überschüssige Wasser ins Spülbecken und der Rest der Küche bleibt trocken.

Erste Inbetriebnahme des Aquarius Minimus

Bei der ersten Inbetriebnahme des Aquarius Minimus sollten umfangreiche Spülungen in einer bestimmten Reihenfolge erfolgen. Außerdem prüfen wir ob die richtige Spülwassermenge, beim Filterbetrieb durch die Membran fließt und ob die Reinigungsleistung des Filters zufriedenstellend ist.

Naturgemäß sind fabrikneue Filterelemente nicht ganz frei von Resten aus dem Produktionsprozess. Der Aktivkohlefilter enthält z.B. feine Kohlestaubpartikel und auch die neue Membran hat auf ihrer Oberfläche chemische Bestandteile, die vor Gebrauch abgespült werden müssen.

Da es sein kann, das durch Montagefehler Wasser aus dem Filter austritt, legen wir am besten den komplett montierten Filter erst mal auf die Spüle und befestigen den roten Abwasserschlauch gut, damit der nicht umher fliegt wenn ein kräftiger Strahl heraus kommt. Dann schließen wir den Filter am Leitungswasser an und befestigen provisorisch den weißen Schlauch, aus dem das gefilterte Wasser kommen wird. Wir können jetzt nochmal alle Schlauchverbindungen beherrsigt zusammendrücken, das geht auch, wenn die blauen Clipse schon drauf sind. Der ein oder andere Schlauch rutscht vielleicht noch einige Millimeter in den Verbinder rein.

Nun öffnen wir zuerst den Kugelhahn für die Membranspülung und dann **langsam** die Wasserzufuhr. Dabei beobachten wir den Filter genau und prüfen ob alles dicht ist. Sollte irgendwo an unerwünschter Stelle Wasser austreten, schauen wir genau hin, ob wir erkennen können ob der Schlauch nicht richtig im Verbinder sitzt oder ob zu wenig Teflon Dichtband auf einem Schlauchverbinder drauf ist und beseitigen den Fehler. Ggf. nochmal im Video mit der Bauanleitung nachschauen.

Bei dieser ersten Spülung werden die Vorfilter und die Membran kräftig gespült, aus dem roten Schlauch kommt ein starker Strahl. Diese Spülung sollte ca. 20 Minuten dauern. Es kann sein, das bereits jetzt etwas Wasser aus dem weißen Schlauch kommt.

Nach diesen 20 Minuten schließen wir den Kugelhahn für die Membranspülung. Der Filter geht nun in den normalen Filterbetrieb über. Im Filter ändern sich jetzt die Druckverhältnisse, deshalb prüfen wir jetzt nochmal, ob immer noch alles dicht ist.

Das erste Filterwasser sollten wir noch nicht trinken, es enthält noch Verunreinigungen von der Membran. Wir lassen den Filter jetzt ca. 4 Stunden laufen, bevor wir das Wasser als Reinstwasser verwenden. Es ist gut, den Filter dabei nicht unbeaufsichtigt zu lassen, damit wir rechtzeitig merken, falls doch noch was undicht werden sollte.

Aus dem roten Schlauch kommt jetzt viel weniger Wasser, als bei der ersten Spülung. Um

das Verhältnis von Reinstwasser zu Abwasser zu prüfen, stellen wir gleichzeitig zwei gleich große Gefäße (z.B. zwei Trinkgläser) unter den roten und den weißen Schlauch. Das unter dem roten Schlauch sollte zuerst voll sein. Wenn das der Fall ist, nehmen wir beide Gefäße wieder weg. Das Gefäß unter dem weißen Schlauch sollte dann 1/3 bis 1/2 voll sein. Dann haben wir ein Reinstwasser zu Abwasser Verhältnis von 1:3 bei 1/3 Füllung oder 1:2 bei halber Füllung, oder entsprechend dazwischen. Wenn es stark von diesen Werten abweichen sollte, ist möglicherweise etwas falsch zusammengebaut.

Wenn mal aus dem roten Schlauch fast gar kein Wasser mehr kommen sollte, hat sich der Durchflussreduzierer zugesetzt. Dann können wir den ausbauen, ihn in umgekehrter Flussrichtung direkt am Wasserhahn anschließen und kräftig frei spülen. Sollte das nicht helfen, muss der Durchflussreduzierer ersetzt werden.

Das Reinstwasser zu Abwasser Verhältnis hängt vom Leitungsdruck ab. Bei 6 Bar sind es eher 1:2 und bei 3 Bar eher 1:3.

Nachdem die ersten Liter durch den Filter gelaufen sind, können wir mit einer TDS Messung (elektrische Leitfähigkeit) prüfen, ob der Filter ausreichend filtert. Ausführliche Informationen zur TDS-Messung gibt es hier: <http://www.lebendiges-trinkwasser.de/leitfaehigkeit-tds-messung-ppm-mikrosiemens/>

Wir messen nun den TDS Wert des Leitungswassers und vergleichen den mit dem TDS Wert des Filterwassers. Der ppm Wert des Filterwassers sollte nicht mehr als 10% vom ppm Wert des Leitungswassers haben.

Bei einem Leitungswasser mit 200 ppm sollte das Filterwasser also nicht mehr als 20 ppm haben.

Falls der Filter die 100 GPD Membran verwendet, kann der Wert geringfügig höher liegen.

In den nächsten Tagen wird der ppm Wert möglicherweise noch leicht sinken und sich dann auf den für unser Leitungswasser normalen Wert einstellen. Diesen Wert notieren wir uns.

Sollte der ppm Wert des gefilterten Wassers deutlich höher liegen, kann das z.B. folgende Gründe haben:

- Reinstwasser und Abwasser Anschluss am Membrangehäuse wurden verwechselt. Das ist der Fall, wenn der ppm Wert von dem Wasser aus dem roten Schlauch niedriger ist, als der von dem Wasser aus dem weißen Schlauch. Aus dem weißen Schlauch würde dann auch ein starker Strahl kommen.
- Beim Einsetzen der Membran ins Membrangehäuse hat sich einer der Dichtringe am Auslaufrohr der Membran verkantet. Dann sollte die Membran aus dem Membrangehäuse genommen werden, die Dichtringe überprüfen und leicht mit Vaseline einfetten, den großen Dichtring am anderen Ende der Membran auch leicht fetten, Membran mit leichter Drehbewegung wieder einsetzen, sie sollte mit wenig Kraftaufwand ganz rein rutschen.

Bedienung

Unser Ziel ist es aus dem Aquarius Minimus die **bestmögliche Wasserqualität** zu bekommen und dabei gleichzeitig den Filter so zu benutzen, das die Osmosemembran eine **möglichst lange Lebensdauer** hat.

Die hier beschriebene Art den Aquarius Minimus zu benutzen, ist etwas komplizierter, als die Bedienung vieler auf dem Markt erhältlicher Filter, die nach Anleitung einfach so zu benutzen sind: „Wasser anstellen und Filterwasser verwenden“. Diese vereinfachte Form der Benutzung eines Osmosefilters berücksichtigt einige Eigenarten der Osmosemembran überhaupt nicht und führt zu einer schlechteren Wasserqualität, wie unten genauer beschrieben ist.

Für uns ist beste Wasserqualität mit höchster Reinheit das oberste Ziel. Beim Aquarius Minimus nehmen wir dafür eine kompliziertere Bedienung in Kauf.

Genau so wie jedes andere Gerät, welches am Leitungswasser angeschlossen ist (z.B. unsere Waschmaschine), sollten wir auch den Aquarius Minimus nicht unbeaufsichtigt laufen lassen, damit wir, falls mal Wasser an unerwünschter Stelle austritt, rechtzeitig eingreifen können, bevor ein größerer Wasserschaden entsteht.

Wichtiger Hinweis:

Neue Ideen für Verbesserungen, Tipps und wertvolle Hinweise werden im Aquarius Minimus Newsletter per E-Mail bekannt gegeben. Käufer dieses eBooks können den Newsletter kostenlos erhalten. Das lohnt sich!

Am besten jetzt gleich hier abonnieren:

<https://www.lebendiges-trinkwasser.de/aquarius-minimus-news/>

Bitte darauf achten das:

- der Filter nur mit kaltem Wasser betrieben wird.
- der Filter frostfrei bleibt.
- der Leitungsdruck mindestens 3 Bar beträgt.
- der Leitungsdruck nicht über 6 Bar liegt.

So hat unsere Membran eine lange Lebensdauer



Die Osmosemembran muss permanent frei gespült werden, damit sich die feinen Poren, durch die das Wasser gedrückt wird, nicht zusetzen. Das passiert automatisch während des Filterbetriebs mit dem Spülwasser welches etwa in der doppelten Menge wie das Filterwasser fließt. Dabei ist der Kugelhahn geschlossen.



Diese permanente Spülung ist aber noch nicht ganz ausreichend, weil sich trotzdem im Laufe der Zeit auf der Membran kleine Ablagerungen bilden können. Um diese Ablagerungen wegzuspülen machen wir täglich morgens vor dem ersten Filterbetrieb eine kräftige Extraspülung, indem wir den Kugelhahn neben dem Durchflussreduzierer für ca. 10-20 Sekunden öffnen, während das erste Wasser durch den Filter fließt. Bei dieser Spülung fließt das Leitungswasser mit voller Kraft über die Membran und hat so eine viel stärkere Spülwirkung als die permanente Spülung, bei der das Wasser durch den bremsenden Durchflussreduzierer muss.

So erhalten wir die bestmögliche Wasserqualität

Das reinste Wasser kommt aus der Membran, wenn der Filter läuft und läuft und läuft ...

Wenn der Filter Pause hat und nicht mehr filtert wird es aus mehreren Gründen unsauber:

- Wenn das Wasser steht verliert die Membran einen Teil ihrer Filterleistung und es können Partikel oder gelöste Substanzen, die eigentlich gefiltert werden sollten, die Membran passieren und in den Reinstwasserbereich durchdringen. Je länger das Wasser steht, desto mehr geschieht das. Das kann man mit dem TDS Messgerät messen. Das erste Wasser, welches morgens aus dem Filter kommt, kann sehr viel mehr ppm haben, als das Filterwasser sonst hat.
- Falls der Kunststoff der Membran, des Filtergehäuses oder der Schläuche irgendwelche unerwünschten Stoffe an das Wasser abgeben sollte, so würden sich diese auch am stärksten während der Filterpausen im Stehwasser anreichern. Ob diese Kunststoffe etwas ans Wasser abgeben wissen wir nicht genau, es schadet aber sicher nicht, vorsichtshalber mal davon auszugehen, dass es passieren

könnte.

- Sobald Wasser steht, bei dem nicht zu 100% garantiert ist, dass es komplett keimfrei ist, besteht das Risiko, dass sich Keime vermehren und anreichern. Je länger das Wasser steht, desto mehr Keime werden im Filter sein. Bei Pausen bis zu 2 Tagen, hält sich das alles noch im Rahmen und ist unproblematisch.

Aus diesen drei Gründen sollten wir das Stehwasser aus dem Filter nicht als Reinstwasser verwenden. Dazu lassen wir morgens, nachdem wir die oben beschriebene Membranspülung gemacht haben, das erste gefilterte Wasser (ca. 0,5 – 0,75 Liter) in den Abfluss laufen oder nutzen es für die Blumen (für sie es ist höchstwahrscheinlich immer noch besser, als Leitungswasser), oder nutzen es als Putzwasser, welches eine höhere Reinigungskraft als Leitungswasser hat.

Das Wasser welches danach kommt hat dann die beste Qualität, die unser Filter liefern kann.

Hilfreich ist es auch, wenn wir nach dem Filtern eine kurze Membranspülung von ca. 5 Sekunden Dauer, durch Öffnen des Kugelhahns durchführen. Das machen wir als letztes, bevor die Wasserzufuhr zum Filter geschlossen wird.

Damit bewirken wir, dass im Spülwasserbereich des Membrangehäuses, in dem sich ja noch der zuletzt herausgefilterte Schmutz befindet, dieser Schmutz durch Leitungswasser ausgespült wird und nicht im Membrangehäuse verbleibt. Das hilft die o.g. Probleme mit dem Stehwasser zu reduzieren, kann sie aber nicht ganz verhindern.

Wenn die Filterpausen kurz sind (einige Minuten oder sagen wir mal grob, weniger als eine Stunde) sind diese Stehwasserprobleme noch nicht so stark. Dann können wir das Wasser auch direkt benutzen (ohne Spülung und ohne Stehwasser ablaufen lassen).

So filtern wir ökologisch

Die o.g. Spülungen führen zu einem gewissen zusätzlichen Wasserverbrauch. Wenn wir jede kleine Wassermenge, welche wir über den Tag verteilt benötigen, auf diese Weise filtern, kommen erhebliche Mengen Spülwasser zusammen.

Deshalb ist es am besten, morgens den gesamten Wasserbedarf für einen Tag zu filtern und in Glasbehältern aufzubewahren. In die Glasgefäße können dann auch gleich einige Edelsteine z.B. Bergkristall, Rosenquarz, Amethyst gelegt werden.

So können wir viel Spülwasser einsparen. Man sollte das aber auch nicht zu verbissen sehen, es ist überhaupt kein Problem, wenn man am Tage merkt, dass das Wasser doch nicht reicht, den Filter mit allen Spülungen nochmal zu benutzen.

Wir sollten einfach darauf achten, nicht jede kleine Portion einzeln zu filtern, sondern am besten immer einige Liter auf einmal, dann bleibt das mit dem Spülwasser auch im Rahmen.

Zusammenfassung: So filtern wir Osmosewasser

1. Kugelhahn für die Membranspülung öffnen
2. Wasserzufuhr für den Filter öffnen
3. nach ca. 10s-20s den Kugelhahn für die Membranspülung schließen
4. ca. 0,5 – 0,75 Liter gefiltertes Wasser nicht zum Trinken sondern für Blumen,

Putzwasser oder ähnliches nehmen

5. das Reinstwasser für den Tag in Glasbehälter füllen

6. nochmal für ca. 5 Sek. den Kugelhahn für die Membranspülung öffnen. Wenn wir es mal eilig haben, dürfen wir diesen Schritt auch auslassen.

7. Wasserzufuhr für den Filter schließen

Wenn uns diese Bedienungsschritte zu kompliziert, zu viel oder zu unpraktisch werden, können wir den Aquarius Maximus bauen. Das ist der große Bruder vom Aquarius Minimus. Bei ihm werden all diese Schritte durch eine elektrische Steuerung vollautomatisch durchgeführt. Es gibt auch Möglichkeiten, den Aquarius Minimus zum Aquarius Maximus zu erweitern.

Filterpausen im Urlaub

Da das Risiko einer Verkeimung bereits nach wenigen Tagen Nichtnutzung erheblich ansteigt, sollten wir solche Situationen unbedingt vermeiden. Wenn wir länger nicht zu Hause sein können, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Wir nehmen den Aquarius Minimus mit auf die Reise und nutzen ihn täglich weiter.
- Wir geben den Filter einem Freund, der ihn täglich nutzt.
- Ein Freund kommt täglich oder wenigstens alle 2 Tage in unsere Wohnung und spült den Filter. (Membranspülung 20s und ca. 1 Liter Stehwasser ablaufen lassen)
- Wenn der Filter nur wenige Tage nicht genutzt werden kann, können wir ihn auch zur Not in den Kühlschrank legen um das Risiko einer Verkeimung zu reduzieren. Leider gibt es keine Untersuchungen, die zeigen wie lange man das machen kann.

Auf keinen Fall sollten wir den Filter einfrieren, das würde ihn komplett zerstören.

Wir sollten die Membran auch nicht ausbauen und trocknen, um sie länger zu lagern. Sie kann dabei einen großen Teil ihrer Filterleistung verlieren.

Die einzige Möglichkeit, eine benutzte Membran längere Zeit zu lagern und dabei keimfrei zu halten besteht darin sie in eine vom Hersteller der Membran empfohlenen Desinfektionslösung auf zu bewahren.

So geht der Aquarius Minimus auf Reisen

Der Aquarius Minimus ist auf Grund seiner Größe und einfachen Anschlussmöglichkeiten sehr gut geeignet, mit auf Reisen zu gehen.

Damit im Koffer alles trocken bleibt, trennen wir die Schläuche für Leitungswasser, Abwasser und Reinstwasser vom Filter und lassen sie leer laufen. Die Anschlüsse am Filter verschließen wir mit Stopfen.

Solche Stopfen können wir aus Schlauchresten selber herstellen. Dazu benötigen wir nur eine Heißklebepistole. In ca. 6 cm lange Schlauchstücke drücken wir Heißkleber und füllen sie komplett. An der Seite, wo wir den Kleber rein drücken, wird der Schlauch etwas unförmig, das ist gut so, weil wir ihn dann beim Herausziehen aus dem Filter besser greifen können. Wir können diese Unförmigkeit bewusst verstärken und etwas Heißkleber über den Rand laufen lassen. An der anderen Seite machen wir mit einem Cuttermesser einen sauberen Schnitt und achten darauf, dass an der Schnittstelle der Schlauch

komplett mit Kleber gefüllt ist und keine Ritzen, in denen sich Keime festsetzen könnten, vorhanden sind.

Wenn wir den Filter nach so einem Transport in Betrieb nehmen, machen wir eine extra gründliche Spülung: 1 Minute Membranspülung mit offenem Kugelhahn und dann die ersten 2 Liter Filterwasser ablaufen lassen.

Während des Transports auf Reisen muss der Filter frostfrei bleiben, wenn er innen nass ist. Frost ist der sichere Tod für die Membran. Gepäckräume von Flugzeugen sind möglicherweise nicht frostfrei.

Energetisierung & Belebung

Wenn das gefilterte Wasser aus der Membran kommt ist es zwar sauber, aber energetisch nicht mehr sehr lebendig. Einige Wasserfilter auf dem Markt haben daher hinter der Umkehrosmose Membran eine Kunststoff Kartusche mit Elementen für die Energetisierung und Belebung des Wassers.

Da bei dem Aquarius Minimus das gefilterte Reinstwasser mit so wenig Kunststoff wie möglich in Berührung kommen soll, gibt es hier keine Belebung in einer Kartusche aus Plastik. Es folgen einige Vorschläge, wie wir das Wasser plastikfrei beleben können.



Eine ungewöhnlich kraftvolle und einfache Methode besteht darin das Reinstwasser in der Alladin Karaffe, mit der Blume des Lebens im Boden, aufzubewahren.

Einige Minuten würden schon reichen, aber am besten steht immer eine gefüllte Karaffe auf dem Tisch.

Die äußere Form der handgeblasenen Karaffe aus bleifreiem Glas ist nicht nur wunderschön anzusehen. Mir schmeckt das Wasser aus der Karaffe auch deutlich weicher.

Weitere Infos dazu: <http://www.lebendiges-trinkwasser.de/eine-erstaunliche-methode-fuer-die-wasserbelebung/>

In die Glasbehälter, in die wir morgens unseren Tagesvorrat an Reinstwasser füllen, können wir auch Edelsteine legen. Z.B. Bergkristall, Rosenquarz, Amethyst. Diese sollten regelmäßig nach einigen Wochen gesäubert und energetisch behandelt werden.

Diese Methode kann auch sehr schön mit der Alladin Karaffe kombiniert werden. Aber besser nicht die Steine in die Karaffe gleiten lassen, weil die das möglicherweise nicht schadlos übersteht. Besser die Steine in einem stabilen großen Vorratsbehälter für den Tagesvorrat legen und daraus dann die Karaffe immer wieder nachfüllen.

Dann gibt es noch die Möglichkeit, das Wasser zu wirbeln, z.B. per Hand mit 2 Flaschen, die über ein Schlauchstück miteinander verbunden sind.

Filterwechsel

Wann sollten die Filter gewechselt werden?

Die beiden Vorfilter sollen **spätestens nach 6 Monaten** gewechselt werden, um das Verkeimungsrisiko gering zu halten. Bei starker Nutzung (z.B. mehr als 2 Personen Haushalt) ist es besser die Vorfilter schon nach 3 Monaten zu wechseln.

Wenn der Filter intensiv genutzt wird und viel Wasser filtert, kann es vorkommen, dass sich der Sediment Filter schon eher zusetzt, erkennbar an einer deutlich langsamer werdenden Filtergeschwindigkeit. Ob das passiert hängt auch stark von der Wasserqualität des Leitungswassers ab.

Die Umkehrosmose Membran wird erst gewechselt, wenn die Filterleistung nachlässt. Wir erkennen das daran, dass der TDS Wert (ppm) im Filterwasser ansteigt. Einige Tage nach der ersten Inbetriebnahme der Membran messen wir den TDS Wert, nachdem einige Liter Wasser gefiltert wurden. Diesen Wert notieren wir, das ist in etwa der niedrigste Wert, den die Membran mit unserem Leitungswasser erreichen kann.

Etwa einmal im Monat, spätestens jedoch alle 6 Monate beim Vorfilterwechsel, kontrollieren wir den TDS Wert. Wenn wir einen deutlichen Anstieg beobachten, der auch nach einigen Litern nicht mehr sinkt, dann sollten wir die Membran wechseln. Meistens erfolgt der Anstieg des TDS Wertes langsam, so dass es ausreicht den Membranwechsel beim nächsten Vorfilterwechsel mit einzuplanen.

Beispiel: wenn der normale TDS Wert 15 ppm ist und wir irgendwann 20 ppm nicht mehr unterschreiten, dann sollten wir beim nächsten Vorfilterwechsel die Membran mit wechseln.

Die Lebensdauer der Membran hängt von der Wasserqualität des Leitungswassers und den Membranspülungen ab.

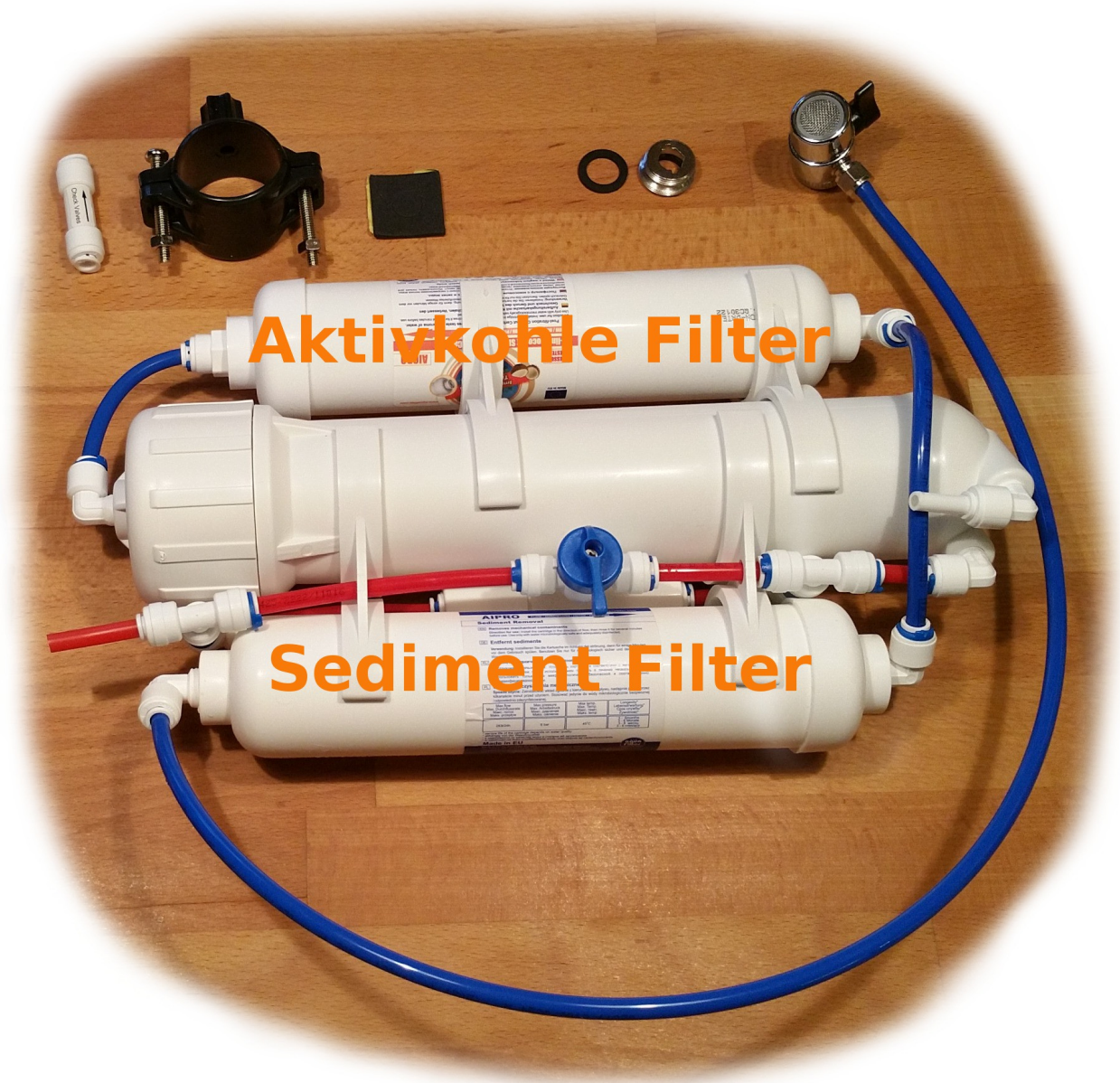
Damit wir die Filterwechsel Termine im Blick behalten, legen wir uns am besten ein Filterprotokoll an. Ein einfaches Blatt Papier, auf dem wir jeden Filterwechsel mit Datum protokollieren und wo wir auch unsere TDS Werte vermerken. Zusätzlich tragen wir den nächsten Filterwechsel in unseren Kalender ein.

Wechsel der Vorfilter

Da beim Filterwechsel etwas Wasser aus dem Filter laufen kann, machen wir das am besten auf der Spüle in der Küche.

1. Wir trennen die Schläuche von den Vorfilterkartuschen. Wie das geht können wir uns in diesem Video: <https://youtu.be/OobpOaDrn5g> bei Bedarf nochmal ansehen.
2. Die Vorfilterkartuschen werden aus den Halteclipsen genommen.
3. Die Schlauchverbinder werden abgeschraubt. Die 3 Winkelverbinder lassen sich so mit der Hand schrauben. Für den geraden Verbinder brauchen wir einen sauberen 17'er Schraubenschlüssel oder wir improvisieren mit einer passenden Zange.
4. Das Teflon Dichtband sollte vom Gewinde der Schlauchverbinder komplett entfernt werden. Mit einem spitzen Gegenstand, z.B. Taschenmesser, können wir das Dichtband lösen. Das ist manchmal nicht ganz leicht und braucht etwas Zeit.
5. Wie im Video mit der Bauanleitung gezeigt, bringen wir neues Teflon Dichtband auf und schrauben die Schlauchverbinder in die neuen Kartuschen. Bei den Winkelverbindern schrauben wir nur soweit, dass noch ca. eine Umdrehung bleibt, die wir später schrauben, wenn wir den Winkelverbinder in die für den Schlauch passende Position bringen. Der gerade Schlauchverbinder kommt an den Ausgang der Aktivkohle Kartusche. Das ist die Seite, wo die Pfeilspitze, die die Fließrichtung anzeigt, hin zeigt. Falls es auf der Kartusche keinen Pfeil gibt, ist die Seite egal.
6. Die Kartuschen werden wieder in die Halteclipse gesetzt.
7. Die Schläuche werden wieder angeschlossen.
8. Der Filter wird wieder am Leitungswasser & Abwasser angeschlossen.
9. Wir Spülen den Filter wie im Kapitel **Inbetriebnahme** beschrieben. Nach der Membranspülung brauchen wir den Filter aber nicht 4 Stunden laufen lassen, da genügen 5 Minuten, wenn die Membran nicht mit gewechselt wurde.

Zur Orientierung für den Zusammenbau hier ein Bild:



Wechsel der Membran

Die Umkehrosmose Membran wechseln wir am besten dann, wenn die Vorfilter auch gewechselt werden. Wenn die beiden Vorfilter entfernt sind, ist es am einfachsten, das Membrangehäuse zu öffnen.

Dazu greifen wir es fest mit einer Hand und lösen den Deckel des Membrangehäuses mit dem dafür vorgesehenen Schlüssel.

Die Membran sitzt sehr fest im Membrangehäuse. Wir brauchen jetzt etwas Kraft. Mit einer Zange greifen wir die Membran am Rohrstutzen und ziehen kräftig. Wenn wir die Membran dabei leicht drehen geht es etwas leichter.

Bei Bedarf reinigen wir das Membrangehäuse mit etwas kaltem Wasser. Wenn Kalkablagerungen drin sind können wir auch Essig verwenden und dann mit Wasser gründlich ausspülen.

Bei der neuen Membran fetten wir den großen schwarzen Dichtring dünn mit weißer Vaseline ein. Die beiden kleinen Dichtringe am Reinstwasserrohr werden ebenfalls ganz dünn mit Vaseline bestrichen. Hier im Reinstwasserbereich bitte besonders wenig Vaseline verwenden.

Jetzt schieben wir die neue Membran vorsichtig ins Membrangehäuse. Bei den letzten Zentimetern müssen wir leicht drücken, damit das Reinstwasserrohr mit den beiden Dichtungen in den Rohrstutzen rutscht. Die Membran muss soweit ins Membrangehäuse, dass das Rohrstück am offenen Ende des Membrangehäuses nur wenige Millimeter herausragt.

Nun fetten wir noch die beiden Dichtringe des Membrangehäuses leicht mit Vaseline ein und schrauben den Deckel ohne Schlüssel nur mit der Kraft unserer Hand auf das Membrangehäuse und drehen ihn so fest, wie es unsere Hände schaffen.

Jetzt werden die Vorfilter und alle Schläuche wieder angeschlossen.

Die neue Membran und die neuen Vorfilter müssen nun gespült werden. Das machen wir genau so wie im Kapitel „Erste Inbetriebnahme des Aquarius Minimus“ beschrieben, inklusive der Prüfung vom Reinstwasser / Abwasser Verhältnis.

Wir überprüfen dann auch noch den TDS Wert, der kann am Anfang etwas höher liegen, sollte nach einigen Stunden aber in die Größenordnung kommen, wie er einige Wochen nach der ersten Inbetriebnahme war.

Falls der TDS Wert wesentlich größer sein sollte, kann es sein dass die beiden kleinen Dichtringe am Reinstwasserrohr verrutscht sind und nicht richtig dichten. So etwas kommt aber nur ganz selten vor. Dann sollten wir die Membran nochmal aus dem Membrangehäuse nehmen, diese beiden Dichtringe prüfen, mit Vaseline fetten und alles wieder zusammenbauen.

Bezugsquellen

An einigen Stellen werden im folgenden Links genannt, mit denen man direkt zum entsprechenden Produkt im entsprechenden Shop gelangen kann. Wenn dieses Buch am PC gelesen wird, kann man auf vielen Systemen direkt auf diese Links im Buch klicken.

Bauteile und für den Aquarius Minimus

Im Shop www.wassertechnik.pro gibt es ein Teilesset für den Aquarius Minimus mit allen benötigten Teilen aus der o.g. Materialliste, inklusive Umkehrosmose Membran:
<https://www.wassertechnik.pro/Filtereinheiten/Filtereinheit-MINI-als-Teilesset-fuer-Umkehrosmose-Filter::219.html>

Filterkartuschen und Umkehrosmose Membran

Im gleichen Shop gibt es die Filterpatronen auch einzeln für den Filterwechsel.

Bei der Umkehrosmose Membran ist es wichtig eine DOW Filmtec Marken Membran zu verwenden. Vorzugsweise eine

BW60-1812-75 oder ersatzweise eine **TW30-1812-75**



Wir achten darauf, dass die Membran so ein fälschungssicheres holographisches Etikett hat, wie im Bild zu sehen.

Im o.g. Teilesset ist so eine Membran bereits enthalten.

TDS-Messgerät

TDS Messgeräte gibt es für weniger als 10€ aus China. Einfach bei Ebay nach „TDS Messgerät“ suchen. Manchmal findet man auch chinesische Händler, die direkt aus Deutschland versenden, dann braucht es nur wenige Tage, bis es in der Post ist.